



Actividad genotóxica y mutagénica del material particulado proveniente de diferentes combustibles derivados del aceite de palma

Carolina Mendoza

INTRODUCCIÓN



DIESEL



↑↑ **PM**

↑↑ **NOx - SOx**

Conocidos efectos sobre la salud seres vivos

Catalogado como carcinógeno (IARC)

BIOCOMBUSTIBLES



↓↓ **PM (más fino)**

↓↓ **SOx**

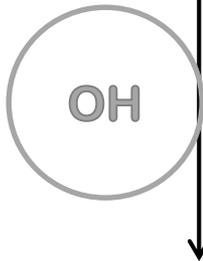
Poco conocidos y contradictorios

Gran variabilidad en el riesgo



PROCESOS DE OBTENCIÓN

Transesterificación



BIODIÉSEL

Hidrotratamiento



GREEN DIÉSEL (HVO)



Rendimiento de las Principales Fuentes Vegetales por Tipo de Cultivo

Cultivo	Rendimiento (l/ha-año)	Rendimiento (gal/ha-año)	Empleos agric+ind/ha-año
Palma	5550	1446	0.27
Cocotero	4200	1110	0.52
Higuerilla	2600	687	0.64
Aguacate	2460	650	0.51
Jatropha	1559	412	0.30
Colza	1100	291	0.40
Maní	990	262	0.40
Soya	840	222	0.37
Girasol	890	235	0.40

Fuente: Instituto Interamericano De Cooperación Para La Agricultura IICA [8].

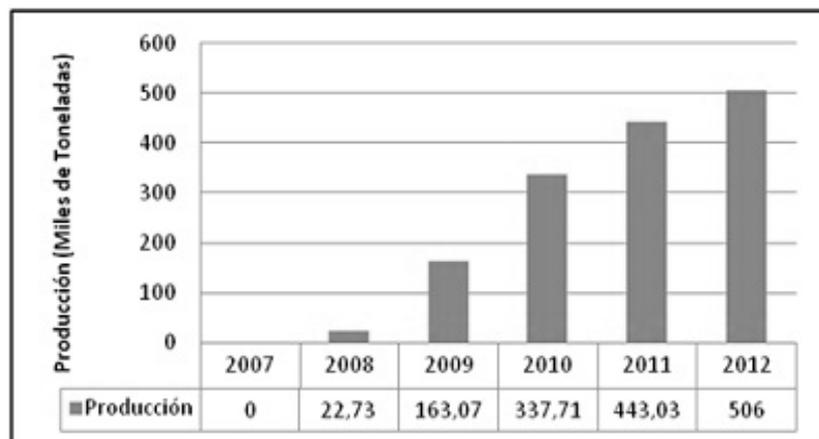


Figura 8. Producción de biodiesel en Colombia. Fuente: Barón et al [10].

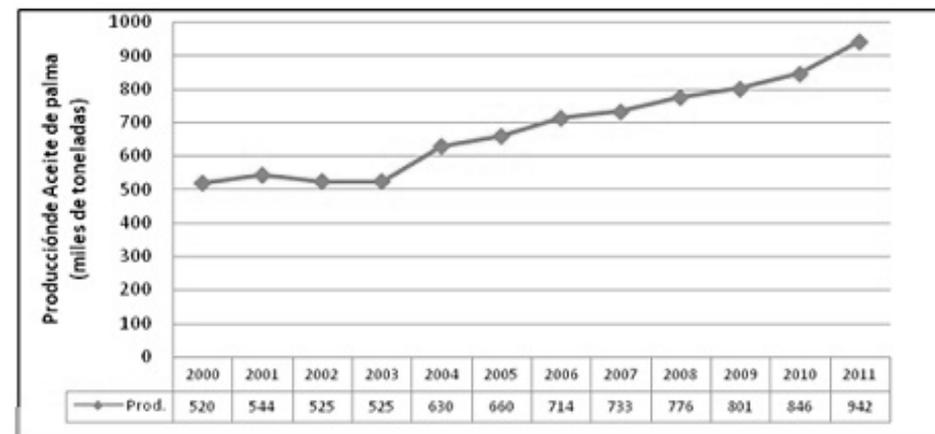


Figura 6. Evolución de la Producción de Aceite de Palma en Colombia. Fuente: FEDEPALMA [13].

TRANSICIÓN ENERGÉTICA

DESARROLLO
SOSTENIBLE

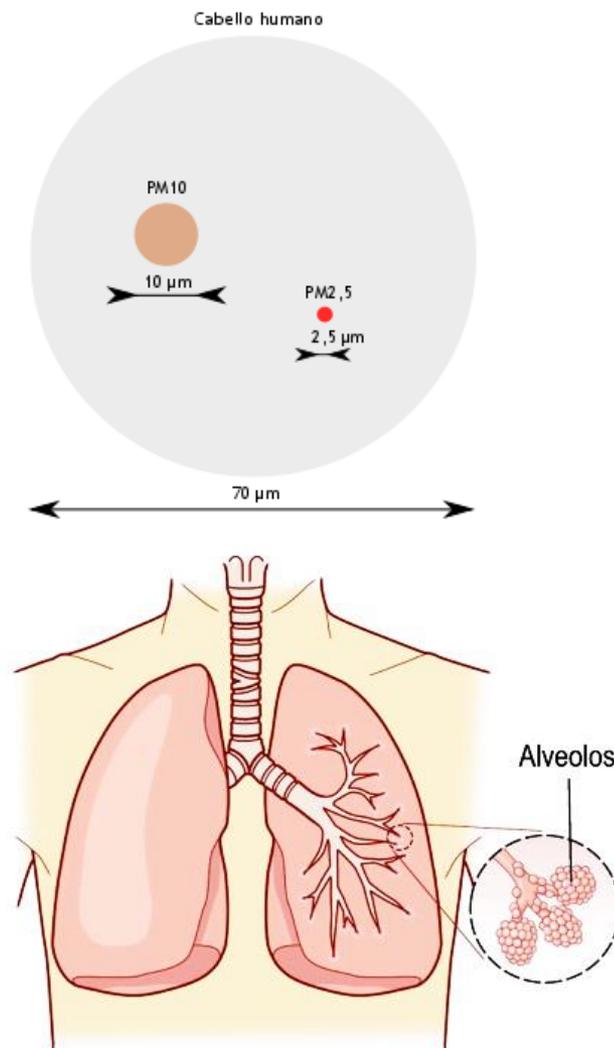
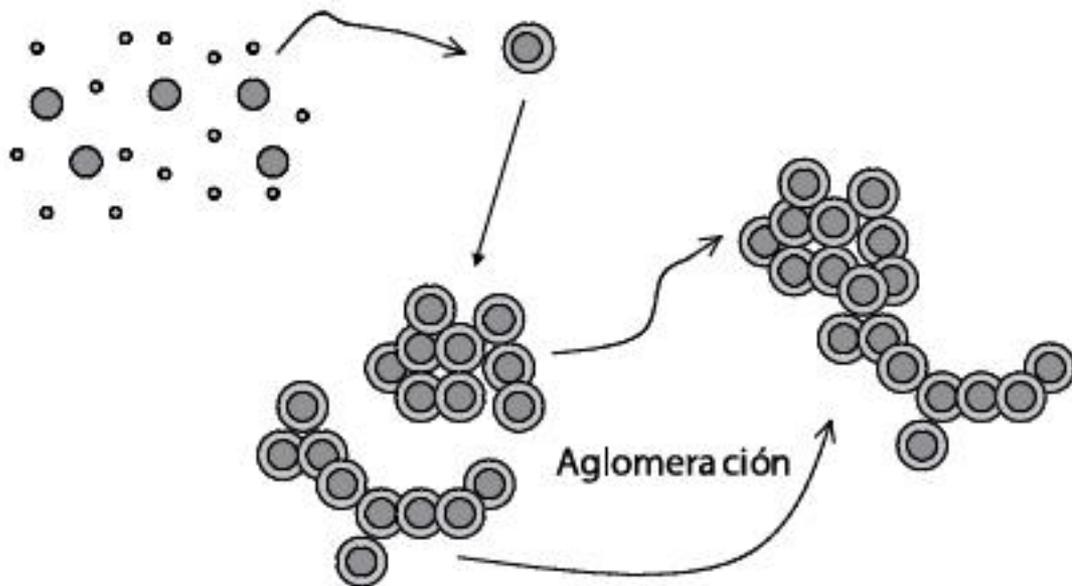
CAMBIO CLIMÁTICO
(COP21)



MATERIAL PARTICULADO



25- 45 nm



GENOTOXICIDAD Y MUTAGENICIDAD



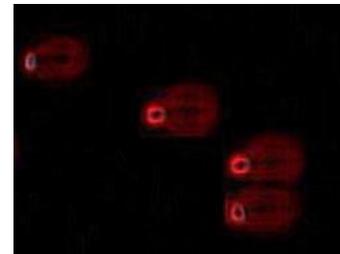
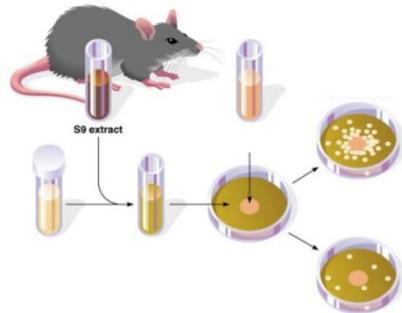
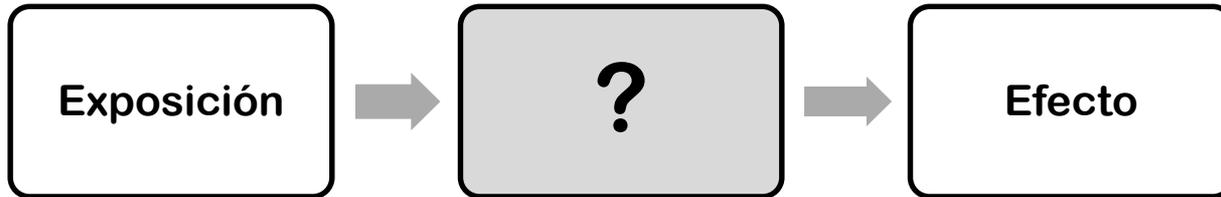
WHO



US-EPA



OECD

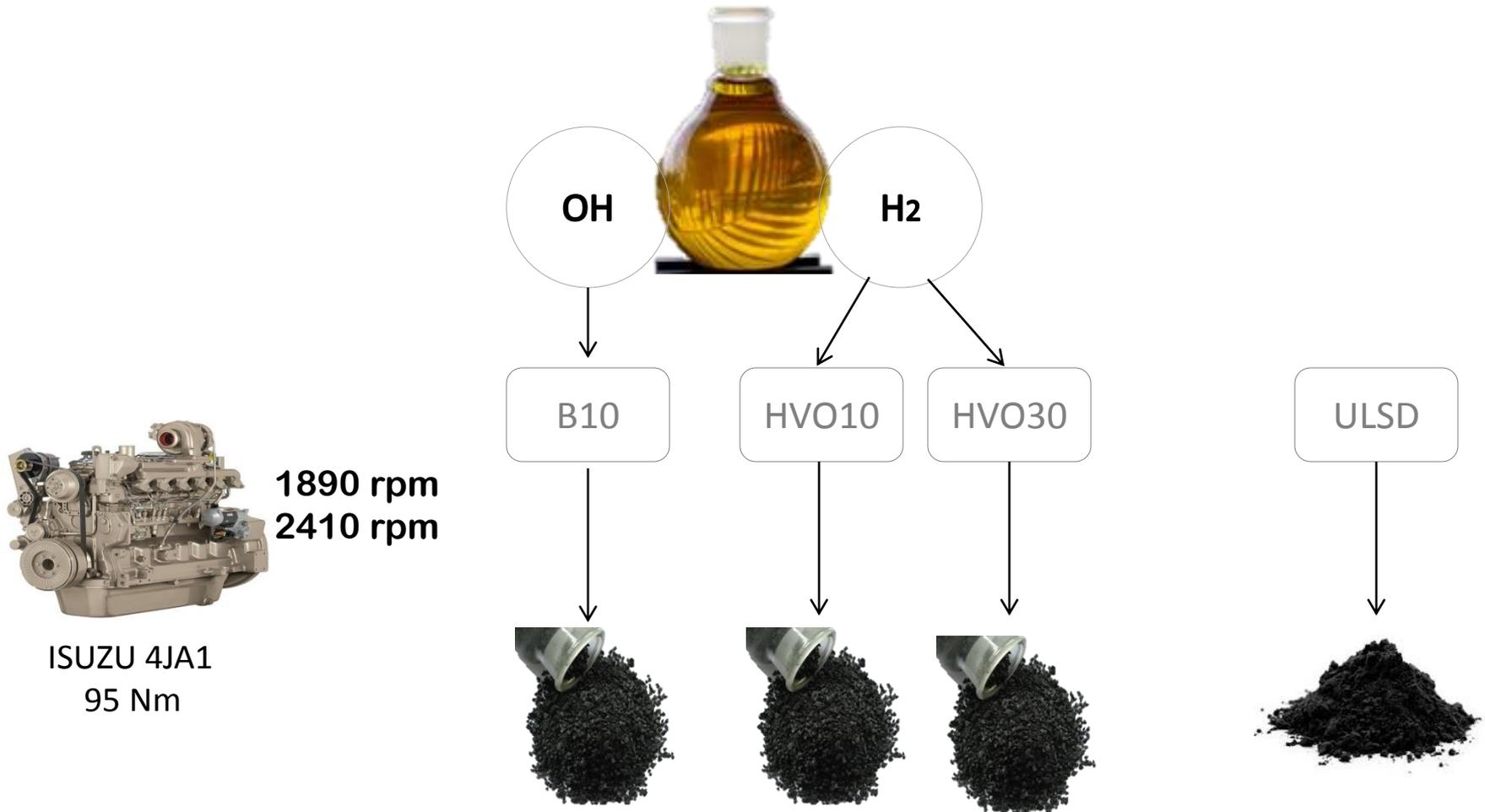


OBJETIVO GENERAL

Determinar la actividad genotóxica y mutagénica del material particulado de tres tipos de combustibles derivados del aceite de palma en dos velocidades de operación del motor.

METODOLOGÍA

COMBUSTIBLES Y MATERIAL PARTICULADO



EXTRACCIÓN DE MATERIAL ORGÁNICO



1. Pesar 50 mg de MP



2. Ultrasonificar durante 1h con DCM



3. Rotaevaporar a 50°C



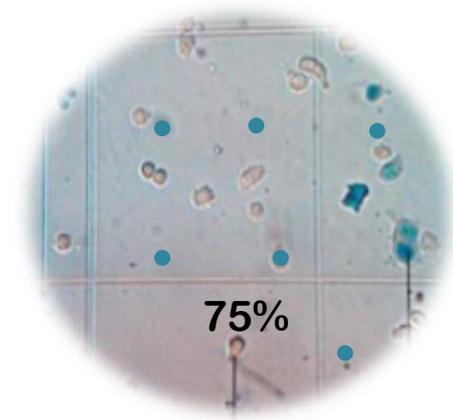
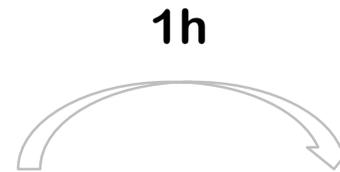
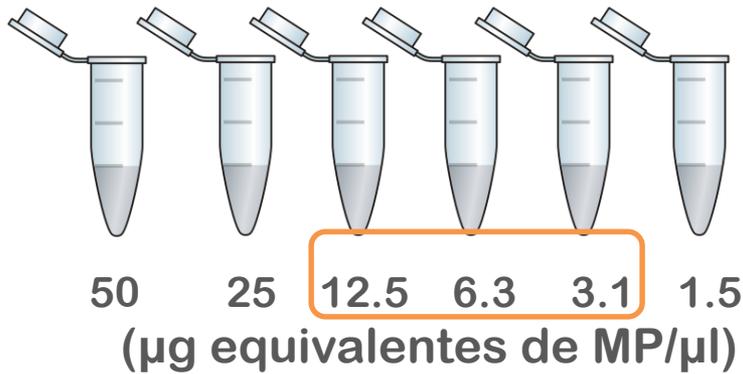
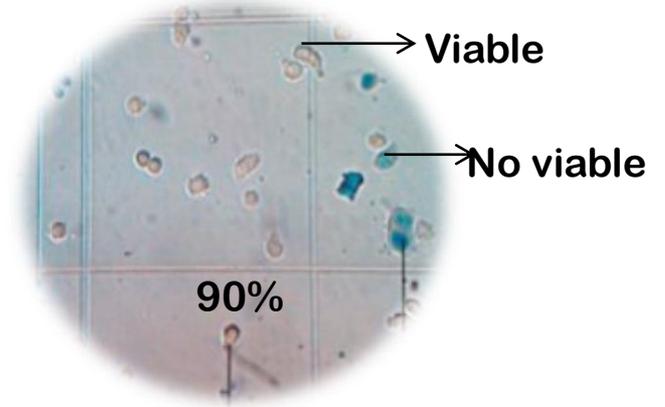
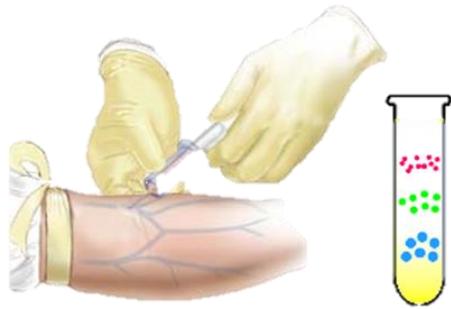
4. Obtención del extracto orgánico



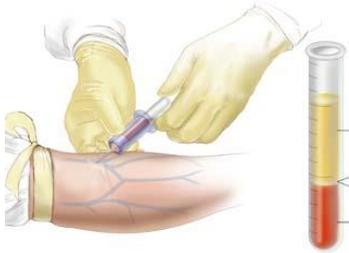
5. Diluir en 2mL de PBS

**ENSAYOS
BIOLÓGICOS**

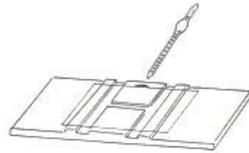
DETERMINACIÓN DE CONCENTRACIONES SUBTÓXICAS



ENSAYO COMETA



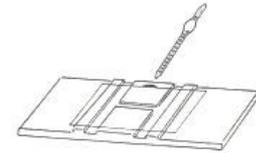
1. Extracción de linfocitos



2. Viabilidad pre-tto

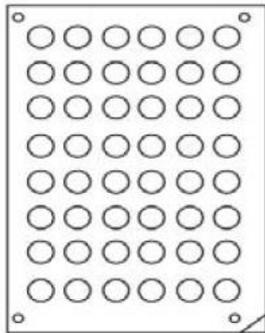


3. Tratamientos cel con MOE



4. Viabilidad post-tto

PBS
H₂O₂
100µM



5. Siembra en gelbond y lisis celular

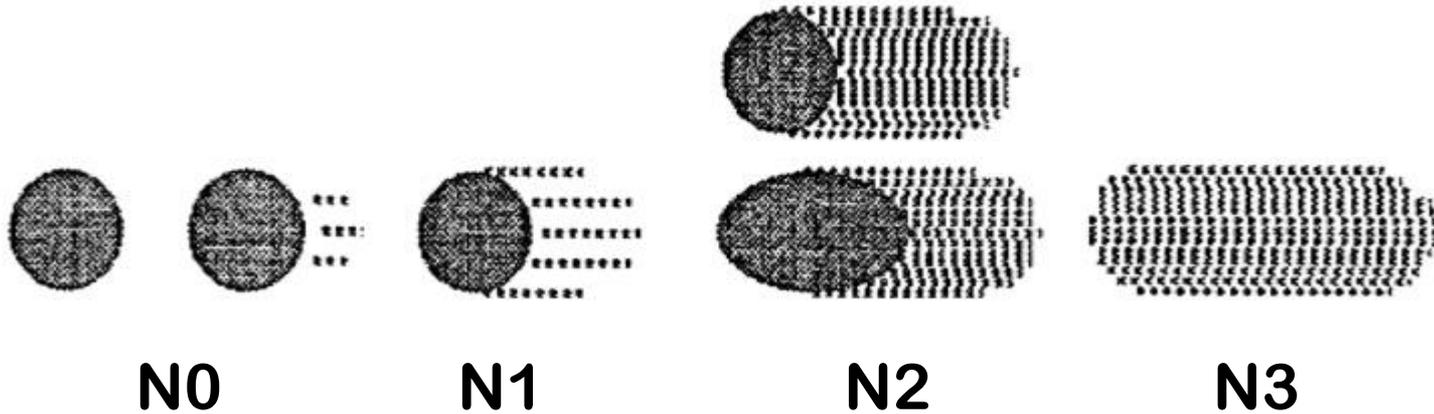


6. Electroforesis



7. Lectura en microscopio de fluorescencia

TRATAMIENTO DE DATOS

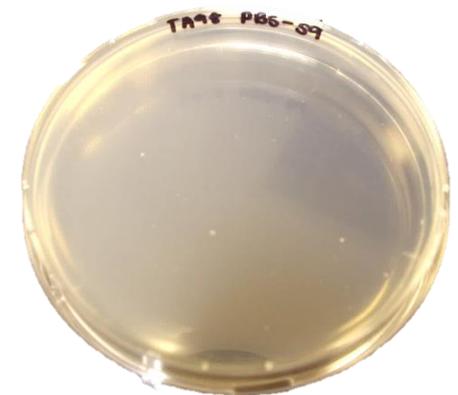


$$CS = (N1 \times 1) + (N2 \times 2) + (N3 \times 3)$$

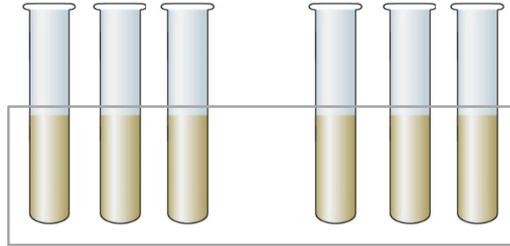
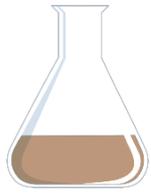
X + 2DS

TEST DE AMES

DETERMINACIÓN DE CONCENTRACIONES SUBTÓXICAS



TEST DE AMES (Cepa TA98)



PBS
NaN₃

DaU
2-AA

1. Crecimiento bacteriano

2. Tratamientos durante 1h30'

3. Siembra en agar mínimo



$$IM = \frac{\# \text{ de colonias revertantes en el tratamiento } X}{\# \text{ de colonias revertantes del control negativo}}$$

$$IM \geq 2$$

4. Incubar durante 48h

5. Conteo de revertantes

6. Determinación de mutagenicidad

ANÁLISIS ESTADÍSTICO



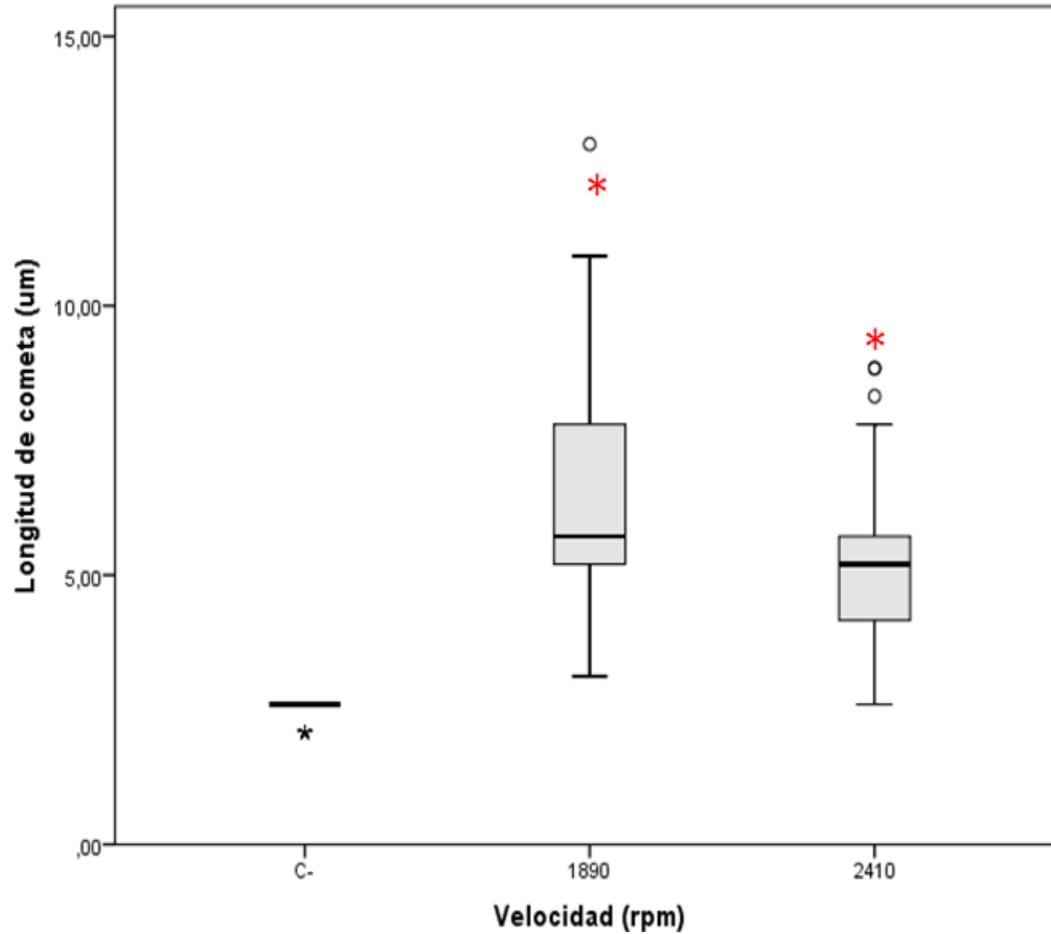
Evaluación de normalidad: **Kolmogorov-Smirnov.**

Se realizó la prueba no paramétrica de **Kruskal-Wallis.**

Comparaciones con corrección de **Bonferroni.**
Para todos los casos se consideró significancia con un α **0.05**

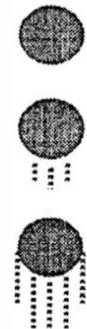
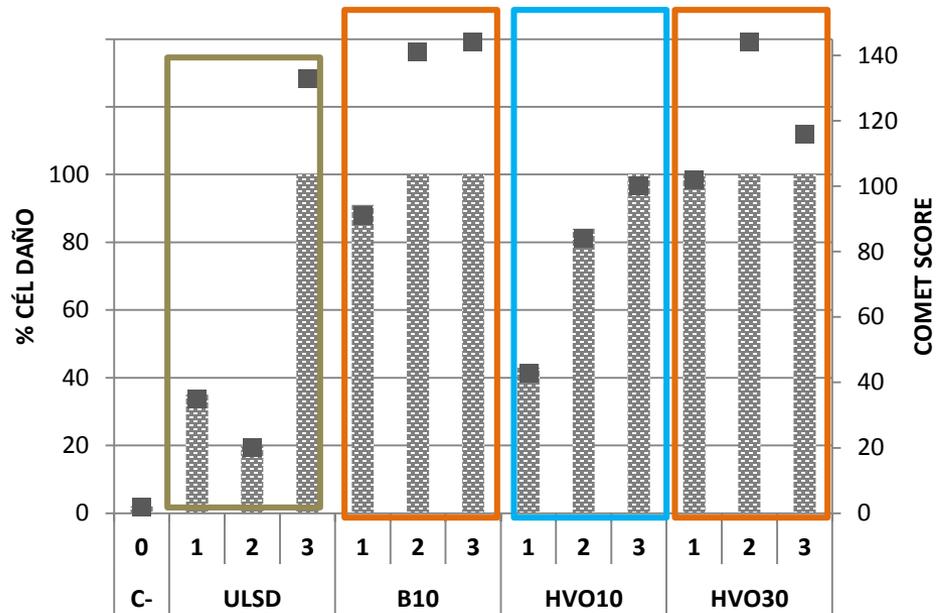
RESULTADOS

HVO30
12,5 ugMP/ul

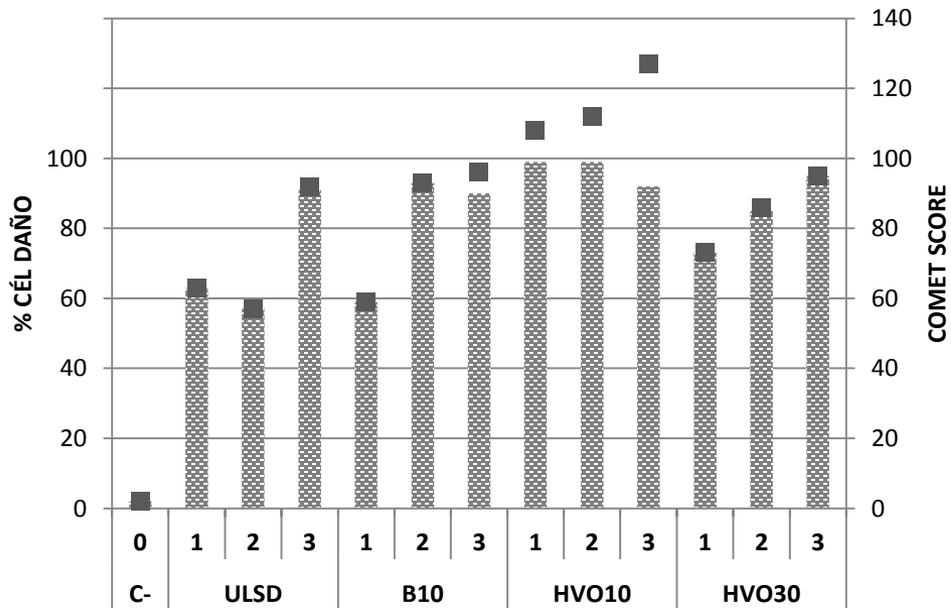


 % cél daño
 comet score

1890 rpm



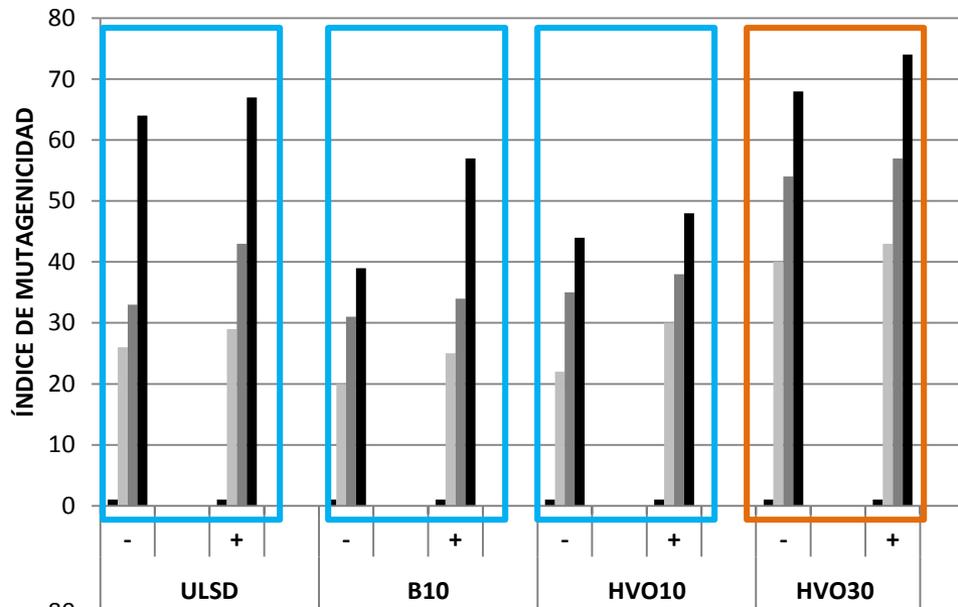
2410 rpm



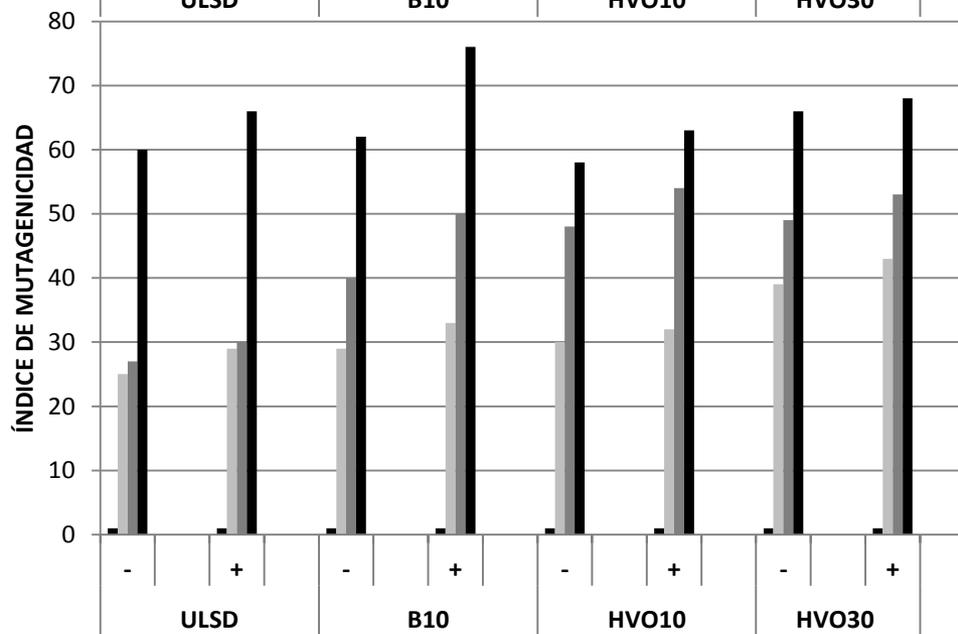
ÍNDICE DE MUTAGENICIDAD DE LOS COMBUSTIBLES CON Y SIN S9

■ C- ■ 0.8 µg equiv MP/µl ■ 1.5 µg equiv MP/µl ■ 3 µg equiv MP/µl

1890 rpm



2410 rpm



COMBUSTIBLES

CONCLUSIONES

- ✓ Todos los biocombustibles presentaron actividad genotóxica y una altísima mutagenicidad
- ✓ HVO30 y B10 presentaron la mayor genotoxicidad
- ✓ ULSD menos genotóxico
- ✓ HVO10 < B10
- ✓ En HVO al incrementar el % de mezcla se incrementó la actividad biológica
- ✓ A < rpm > genotoxicidad
- ✓ + S9 > -S9

- ✓ El método de producción de los combustibles, la velocidad del motor y el % de mezcla con el diésel, tienen efectos sobre la calidad de MP
- ✓ Los combustibles evaluados tienen gran capacidad de generar mutaciones puntuales que son heredadas y que podrían relacionarse con un gran potencial carcinógeno a exposiciones crónicas
- ✓ Impera la realización de más estudios que involucren los efectos biológicos de los combustibles denominados “amigables” con el ambiente para caracterizar el riesgo tanto para el humano como para el ecosistema

RECOMENDACIONES

- ✓ Hacer caracterización química de los MOE obtenidos
- ✓ Tener en cuenta el tamaño de la partícula generado/ más nocivo
- ✓ Implementar estos biomarcadores como medida del riesgo para la salud y/o calidad de los biocombustibles

Muchas gracias!